

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JANINE BARBOSA SIQUEIRA

**ESTUDO DE CASO REALIZADO NA EMPRESA BROOKS AMBIENTAL SOBRE
AS TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O DESCARTE DE RESÍDUOS
INDUSTRIAIS, SEGUINDO OS PRINCÍPIOS NORTEADORES DO DIREITO
AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

CURITIBA

2017

JANINE BARBOSA SIQUEIRA

**ESTUDO DE CASO REALIZADO NA EMPRESA BROOKS AMBIENTAL SOBRE
AS TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O DESCARTE DE RESÍDUOS
INDUSTRIAIS, SEGUINDO OS PRINCÍPIOS NORTEADORES DO DIREITO
AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Trabalho apresentado como requisito para
obtenção do grau de pós-graduada em Direito
Ambiental, Departamento de Economia Rural e
Extensão, Setor de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profª Fernanda Schuhli
Bourges

Co-orientadora: Profª Jaqueline de Paula
Heimann

CURITIBA

2017

RESUMO

A indústria atualmente busca, de acordo com as exigências, sejam elas do órgão ambiental, ou de mercado, minimizar o impacto ambiental gerado pelo seu processo produtivo. Atualmente há uma grande geração de resíduos industriais sólidos e líquidos, onde na maioria das vezes sua disposição final está em desacordo com as legislações vigentes, e quando destinados por meios legais, geram passivo ambiental, não sendo destinados de forma sustentável. As empresas gerenciadoras de resíduos, empregam técnicas tais como, coleta, tratamento e destinação final que vem resolvendo parcialmente o problema, mas a maioria das tecnologias de descarte ainda geram passivo ambiental, não sendo consideradas tecnologias limpas. Para a sustentabilidade ocorrer é necessária uma mudança de paradigma, de padrões de produção, consumo e a implantação de sistema de Educação Ambiental eficiente, que junto a outros fatores, contribua para esta transformação. Esta mudança deverá ocorrer através da responsabilização de todos os atores envolvidos no processo, visando à consolidação de políticas públicas quanto ao gerenciamento de resíduos. Neste trabalho será apresentado um estudo sobre a Empresa Brooks Ambiental, localizada na cidade de Palhoça que é referência em gerenciamento de resíduos em todo o estado de Santa Catarina e tem como foco o descarte dos resíduos. O trabalho será embasado nas legislações pertinentes, citando as Políticas Ambientais e os princípios que norteiam o Direito Ambiental como o da precaução, prevenção, sustentabilidade e poluidor- pagador, com o objetivo de destinar os resíduos de forma sustentável minimizando os danos ambientais.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Desenvolvimento Sustentável. Gestão de Resíduos. Legislações. Direito Ambiental.

ABSTRACT

Nowadays the industry looks to decrease environmental impact caused by the production processes according to the new requirements of environmental organizations or the Market. Currently, there is a big production of liquid and solid waste whereas most of the time the final disposal doesn't follow the recent legislations, and when destined by justice agreement create environmental passive; therefore not being disposed the sustainable way. The companies which manage the disposal of the residues use techniques such as gathering, treatment and final destination; which has been partially solving the problems, though, most of the waste disposal Technologies still produce environmental passive, not being considered clean Technologies. For the sustainability to occur, it's necessary a change of paradigms, production patterns, absorption and implementation of an efficient Environmental Educational system, that along with other facts will contribute to this transformation. This change will take place through passing on the responsibility to all the involved in the process, aiming a consolidation of public laws as much as the management of the residues. This report will present a study about Brooks Environmental Corporation, placed at the city of Palhoça, which is a reference of residues' disposal management, and it focuses in disposal of waste around all Santa Catarina's State. My report will be based on the current legislations, talking about the environmental policies and the elements that guide Environmental Law such as precaution, prevention, sustainability and polluter payer with the goal to destine the residues in a sustainable manner, minimizing environmental damages.

Keywords: Solid Waste. Sustainable Development. Waste Management. Laws. Environmental Law.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- LOCALIZAÇÃO DA EMPRESA BROOKS AMBIENTAL	9
FIGURA 2 - APRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA BROOKS AMBIENTAL	10
FIGURA 3 - SEPARAÇÃO E PRENSAGEM DE RESÍDUOS	11
FIGURA 4 – ANOTAÇÃO DOS RESÍDUOS TRIADOS	12
FIGURA 5 - LIMPEZA DO AMBIENTE DE TRABALHO	12
FIGURA 6 – ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES BROOKS AMBIENTAL	13
FIGURA 7 – PAINÉIS SOLARES - ETE BROOKS.....	14
FIGURA 8 - LEITOS DE SECAGEM - EFLUENTE BRUTO.....	14
FIGURA 9 – TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO.....	15
FIGURA 10 - OSMOSE REVERSA	15
FIGURA 11 - EFLUENTE TRATADO	16
FIGURA 12 – LODO SECO APÓS TRATAMENTO EM ETE.....	16
FIGURA 13 – BRITADOR DE RCD – RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	17
FIGURA 14 - AREIA RECICLADA, BRITA 1 E BRITA 4	18
FIGURA 15 - FAST COMPOST – MÁQUINA DE COMPOSTAGEM ACELERADA..	19
FIGURA 16 – RESÍDUO COMPOSTADO	19
FIGURA 17 –BLEND DE RESÍDUO CONTAMINADO.....	21
FIGURA 18 – COPROCESSAMENTO – FORNO CIMENTEIRA	21

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE ACORDO COM CONAMA 448/2012.....	26
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3 ESTUDO DE CASO - TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O DESCARTE DE RESÍDUOS REALIZADOS PELA EMPRESA BROOKS EMPREENDIMENTOS LTDA.	9
3.1 A EMPRESA.....	9
3.2 TRATAMENTO DE RESÍDUOS <i>IN COMPANY</i>	11
3.3 TRATAMENTO DE EFLUENTES INORGÂNICOS COM POLIMENTO ATRAVÉS DE OSMOSE REVERSA	13
3.4 RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – RCD	17
3.5 COMPOSTAGEM ACELERADA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS – FAST COMPOST	18
3.6 COPROCESSAMENTO DE RESÍDUOS CONTAMINADOS	20
4 RESÍDUOS SÓLIDOS	22
4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	25
4.2 RESÍDUOS SÓLIDOS SOB O ÓTICA DO DIREITO AMBIENTAL	26
4.2.1 Histórico dos Resíduos Sólidos	26
4.2.2 Política Nacional dos Resíduos Sólidos	27
5 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO DIREITO AMBIENTAL QUE SE APLICAM NOS PROCESSOS DA EMPRESA BROOKS AMBIENTAL.....	30
5.1 Princípio do Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado	31
5.2 Princípio da Solidariedade Intergeracional	31
5.3 Princípio do Desenvolvimento Sustentável.....	32
5.4 Princípio da Prevenção	33
5.5 Princípio da Precaução	34
5.6 Princípio da Ubiquidade	35
5.7 Princípio da Educação Ambiental	35
5.8 Sustentabilidade	36
6 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

A natureza dos problemas ambientais é parcialmente atribuída à complexidade dos processos industriais utilizados pelo homem. Todo produto não importa de que material seja feito ou finalidade de uso, provoca um impacto no meio ambiente, seja em função de seu processo produtivo, das matérias primas que se consome, ou devido ao seu uso ou disposição final (CHEHEBE, 1997).

A política do desenvolvimento sustentável deve ser fundamentada em dois princípios: desenvolvimento econômico e proteção ambiental, de modo que os impactos desencadeados pela produção de resíduos industriais sejam minimizados (CAETANO, 2009).

Vivemos em uma sociedade consumista e com isso cada vez mais os recursos naturais estão em escassez na esfera global. Essa sociedade de consumo tem produzido uma das maiores problemáticas para a natureza que é o descarte inadequado do resíduo produzido. O aumento e a variedade da demanda, atualmente criaram produtos com pouco tempo de vida útil, mesmo porque o avanço tecnológico torna o produto obsoleto e faz do descarte a opção mais viável. Dessa maneira, além de proteger o meio ambiente e lidar com a escassez de matéria-prima, é preciso pensar na enorme quantidade de resíduo produzido, cuja promoção se faz pelos descartes dos bens utilizados pela sociedade, muitas vezes de forma ilegal ou em aterros gerando um passivo ambiental.

É preciso refletir sobre o tema, apresentando tecnologias sustentáveis para a destinação final dos resíduos, pois segundo a Constituição Federal brasileira, artigo 225, “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Neste sentido o presente trabalho irá abordar tecnologias “limpas” para o descarte dos resíduos de forma sustentável, legislações e princípios do Direito Ambiental cabíveis.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o estudo de caso realizado na empresa Brooks Ambiental sobre as tecnologias sustentáveis utilizadas para o descarte ou reutilização dos resíduos, com base nos princípios do Direito Ambiental norteadores do desenvolvimento sustentável da empresa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Apresentar as tecnologias sustentáveis utilizadas pela empresa Brooks Ambiental para o descarte ou reutilização dos resíduos.
- b) Analisar a Legislação Ambiental pertinente ao estudo de caso realizado na empresa Brooks Ambiental.
- c) Correlacionar os princípios do Direito Ambiental que norteiam a destinação dos resíduos de forma sustentável.

3 ESTUDO DE CASO - TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O DESCARTE DE RESÍDUOS REALIZADOS PELA EMPRESA BROOKS EMPREENDIMENTOS LTDA.

3.1A EMPRESA

A Brooks Ambiental está no mercado desde 1995, é uma empresa voltada para a prestação de serviços de gerenciamento de resíduos com foco na Reciclagem, Coleta, Transporte, Tratamento e Destinação Final de Resíduos Classes I e II (perigosos e não perigosos, respectivamente), de forma sustentável, estando legalmente credenciada e habilitada para executar tais serviços em estabelecimentos industriais.



FIGURA 1- LOCALIZAÇÃO DA EMPRESA BROOKS AMBIENTAL

FONTE: www.brooksambiental.com.br

O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas, entre outros. E na grande maioria o

resíduo é classificado como perigoso – Classe I. Devido a esta problemática a Brooks Ambiental dispõe de uma gama de serviços em gerenciamento de resíduos e consultorias ambientais em geral, conforme figura 2 abaixo.

FIGURA 1 - APRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA BROOKS AMBIENTAL



FONTE: www.brooksambiental.com.br

A preocupação com o meio ambiente está cada vez mais enraizada na sociedade, que mudou sua postura e cobra das organizações responsabilidade com as questões ambientais, principalmente no que tange à geração, reutilização, reciclagem e destino final sustentável dos resíduos. E a legislação rigorosa vem contribuindo para esta postura da sociedade, penalizando os geradores pelo mau gerenciamento dos seus resíduos.

A Brooks Ambiental busca como foco a sustentabilidade e melhoria contínua para a destinação final dos resíduos coletados em seus clientes, onde podemos citar: reciclagem de resíduos, coprocessamento em auto forno de cimento, compostagem, ETE - estação de tratamento de efluentes com circuito fechado, usina

de reciclagem de resíduos da construção civil e desdobramento da madeira para utilização como biomassa.

Um percentual muito baixo de resíduo é encaminhado para aterros sanitários e industriais.

Segue abaixo a descrição dos principais tratamentos e destinos finais realizados de forma sustentável, sem geração de passivo ambiental.

3.2 TRATAMENTO DE RESÍDUOS *IN COMPANY*

Com o objetivo de reduzir os impactos causados ao meio ambiente, as organizações estão adotando procedimentos de reciclagem de resíduos sólidos no processo produtivo e também como benefício para a sociedade para atender as exigências do mercado que está cada vez mais exigente e também para aumentar o ciclo de vida dos produtos (SILVINA, SILVA, TALITA, 2000).

A Brooks Ambiental implantou um serviço de mão de obra *in loco* em grandes geradores de resíduos como Shopping Centers, onde é projetada e montada uma central de resíduos com equipamentos de ponta, os funcionários recebem todos os tipos de resíduos e tem como prioridade a reciclagem de todos os resíduos passíveis de reciclagem, tendo um percentual médio de 56% de desvio de aterros.

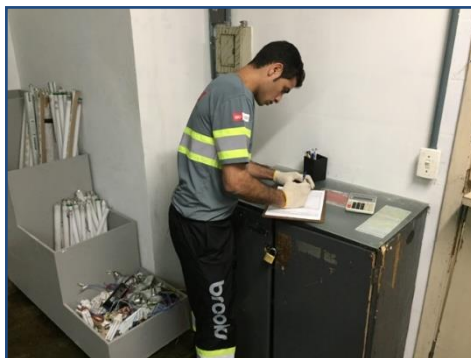
FIGURA 2 - SEPARAÇÃO E PRENSAGEM DE RESÍDUOS



FONTE: do autor

Todos os resíduos gerados no cliente, são encaminhados para central de resíduos (figura 3) para serem triados conforme o tipo e característica de cada um, são acondicionados em baias e posteriormente prensados para diminuir o volume dos resíduos armazenados na central e facilitar a logística de coleta dos mesmos.

FIGURA 4 – ANOTAÇÃO DOS RESÍDUOS TRIADOS



FONTE: do autor

FIGURA 5 - LIMPEZA DO AMBIENTE DE TRABALHO



FONTE: do autor

Todos os resíduos triados são descritos em planilhas de controle interno da Brooks Ambiental conforme figura 4, facilitando a quantificação final dos resíduos coletadas no mês. A cada mês é entregue ao cliente um relatório geral de resíduos, contendo gráficos com dados de todos os resíduos coletados, informando ainda um índice de sustentabilidade que é o percentual de desvio do resíduo destinado em aterros indústrias e sanitários.

Após o período de triagem, todo o ambiente de trabalho é lavado com água e produtos desinfetantes mantendo o ambiente sempre limpo e organizado como mostra a figura 5.

3.3 TRATAMENTO DE EFLUENTES INORGÂNICOS COM POLIMENTO ATRAVÉS DE OSMOSE REVERSA

Segundo GIORDANO (2004, p.81), os sistemas de tratamento de efluentes objetivam primordialmente atender à legislação ambiental e em alguns casos ao reuso de águas. Para a definição do processo de tratamento dos efluentes industriais são testadas e utilizadas diversas operações unitárias. Os processos podem ser classificados em físicos, químicos e biológicos em função da natureza dos poluentes e ou das operações unitárias utilizadas.

A Brooks Ambiental possui um inédito sistema de tratamento físico-químico, com utilização de energia solar e Osmose Reversa para tratar efluentes orgânicos e inorgânicos.

FIGURA 6 – ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES BROOKS AMBIENTAL



FONTE: do autor

A estação de tratamento de efluentes é composta por 8 leitos de secagem, um adensador de lodo, uma caixa separadora água/óleo composta por quatro câmaras, um reator, osmose reversa, 56 placas solares e um reservatório para água de reuso.

FIGURA 7 – PAINÉIS SOLARES - ETE BROOKS



FONTE: do autor

Os painéis solares (figura 7), são utilizados para fornecimento de calor através de serpentinas instaladas nos leitos de secagem que ajuda na evaporação da água e também para o aquecimento da água que é utilizada na estação de tratamento.

FIGURA 8 - LEITOS DE SECAGEM - EFLUENTE BRUTO



FONTE: do autor

Os leitos de secagem mostrados na figura 8, são utilizados para o recebimento do efluente após a coleta. São 8 leitos de secagem, com capacidade máxima de 15 m³ cada um. Todos os leitos possuem serpentina que libera calor para

ajudar no processo de evaporação da água. O efluente líquido se separa do logo devido a densidade e é encaminhado para o processo físico-químico.

FIGURA 9 – TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO



FONTE: do autor

FIGURA 10 - OSMOSE REVERSA



FONTE: do autor

O efluente do leito de secagem é encaminhado para a caixa separadora água/óleo, que é um sistema físico e posteriormente para o reator, onde recebe o produto químico (figura 9) que favorece a decantação do material particulado. Após o efluente tratado, como critério de prevenção, o efluente passa pelo processo de polimento através de osmose reversa (figura 10).

A osmose reversa é um processo que permite a remoção dos sólidos dissolvidos de um determinado efluente por meio da filtração através de uma

membrana semipermeável, eficiente na retenção de sólidos, com dimensões compreendidas entre 0,002 a 10,0 μm .

FIGURA 11 - EFLUENTE TRATADO



FONTE: do autor

A água limpa (figura 11) resultante do tratamento físico-químico com polimento final através de osmose reversa é reutilizada na empresa para lavagem dos caminhões, equipamentos e também para irrigação. A ETE funciona em circuito fechado, nada é lançado em rede de esgoto.

FIGURA 12 – LODO SECO APÓS TRATAMENTO EM ETE



FONTE: do autor

Já o lodo resultante do processo de tratamento (figura 12) é bombeado do reator para os leitos de secagem acelerada, e após a total secagem do lodo, o mesmo é destinado para coprocessamento (incineração em fornos de cimenteiras). O tratamento completo possui uma eficiência de 98%.

3.4 RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – RCD

Os resíduos gerados, provenientes das perdas ocorridas durante o processo de construção ou de demolições, são responsáveis por aumentar ainda mais o impacto ambiental provocado por este setor.

A excessiva geração de resíduos e seu descarte irregular, em grande parte das cidades brasileiras, causam a poluição do ambiente urbano. Como exemplo, pode-se citar a obstrução e contaminação dos leitos de rios e canais, o comprometimento do tráfego em vias públicas e a degradação da paisagem das cidades, entre outros impactos ambientais.

A Brooks Ambiental prima pela sustentabilidade e melhoria contínua, está buscando formas inovadoras para minimizar o impacto ambiental sobre o meio ambiente. Dessa forma implantou seu novo processo de reciclagem de resíduo da construção e demolição, que tem como vantagens o processo automatizado, velocidade de processamento, reciclagem total dos resíduos da construção e demolição, reinserção do material na construção civil e redução da extração de recursos minerais.

FIGURA 13 – BRITADOR DE RCD – RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO



FONTE: do autor

Após a coleta seletiva, os resíduos passam por um processo de triagem, trituração e separação por granulometria (figura 13). Nesta fase, os resíduos se encontram misturados e possuem pouco valor agregado. Somente após a separação das frações é que se pode dar uma destinação adequada aos novos materiais.

FIGURA 14 - AREIA RECICLADA, BRITA 1 E BRITA 4



FONTE: do autor

De acordo com o tamanho da fração, os resíduos reciclados serão classificados em areia reciclada (0,5 mm a 1 mm), brita nº1 (4,8 mm a 19 mm) e brita nº 4 (32 mm a 76 mm), conforme figura 14, e a partir disso, poderão ser comercializados como matéria prima secundária.

3.5 COMPOSTAGEM ACELERADA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS – FAST COMPOST

A compostagem é um processo microbiológico aeróbio e controlado de transformação de resíduos orgânicos em matéria estabilizada. O processo de compostagem normal, passando por todas as etapas, dura em torno de 90 a 120 dias.

Compostagem é o conjunto de técnicas aplicadas para controlar a decomposição de materiais orgânicos, com a finalidade de obter, no menor tempo possível, um material estável, rico em húmus e nutrientes minerais;

com atributos físicos, químicos e biológicos superiores (sob o aspecto agrônomo) àqueles encontrados na(s) matéria(s)-prima(s). (MONTEIRO et al. 2001. p. 200)

A Brooks Ambiental trouxe com exclusividade para o Brasil um novo sistema de tratamento de resíduos orgânicos, FAST COMPOST – Compostagem acelerada, fruto da combinação de tecnologias modernas com métodos bioquímicos para a transformação de resíduos orgânicos em compostos bio-estabilizados, com tempo de estabilização de 12 horas para uma tonelada de resíduos orgânicos, que podem ser utilizados como suplementação na ração animal ou como fertilizantes orgânicos.

FIGURA 15 - FAST COMPOST – MÁQUINA DE COMPOSTAGEM ACELERADA



FONTE: do autor

FIGURA 16 – RESÍDUO COMPOSTADO



FONTE: do autor

A empresa desenvolveu um módulo compacto instalado dentro de um contêiner, conforme figura 15, facilmente transportável, para ser testado pelos próprios clientes. O equipamento tem como vantagens: velocidade de processamento: processo ocorre em 10 a 12 horas; redução de volume do resíduo: na ordem de 70-80%; processo isento de odor; sistema modular, compacto, automático, de baixa manutenção; não necessita de cuidados especiais na sua instalação e operação; equipamentos compactos com capacidades de 300 a 5.000 kg/dia; equipamentos industriais com capacidades de 50 a 200 ton/dia.

Conforme o levantamento publicado no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em torno de 51% do peso do resíduo urbano no Brasil é composto por matéria orgânica. Boa parte desse rico material é descartado como resíduo comum em aterros sanitários.

Hoje a máquina FAST COMPOST está sendo produzida no Brasil e está em testes na cidade de Florianópolis em alguns shoppings e resorts da região que primam pela sustentabilidade implantando tecnologias limpas para o descarte dos resíduos.

A compostagem é um método reconhecido por cumprir os itens considerados como fundamentais no conceito de desenvolvimento sustentável para o tratamento e disposição de resíduos sólidos orgânicos, como a mitigação de impactos ambientais negativos, minimização de rejeitos e maximização da reciclagem (INÁCIO; MILER, 2009).

3.6 COPROCESSAMENTO DE RESÍDUOS CONTAMINADOS

A prática do coprocessamento de resíduos na indústria de cimento tem se expandido devido à necessidade crescente de uma destinação ambiental e socialmente mais adequada de resíduos perigosos provenientes de diversos processos industriais.

O coprocessamento de resíduos vem sendo cada vez mais utilizado, por razões ambientais e energéticas. Os resíduos utilizados como combustíveis alternativos reduzem o custo do processo, por substituir combustíveis convencionais requeridos pelas elevadas temperaturas do forno de clínquer.

A Resolução nº 264, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 24 de agosto de 1999, define co-processamento de resíduos em fornos de produção de clínquer como:

[...] a técnica de utilização de resíduos sólidos industriais a partir do processamento desses como substituto parcial de matéria-prima e ou de combustível no sistema forno de produção de clínquer, na fabricação de cimento.

Com relação ao aspecto ambiental, o coprocessamento é uma alternativa de eliminação de resíduos que poderiam ter uma disposição de maior impacto ambiental. Os resíduos são processados nos fornos rotativos devido às condições específicas do processo como alta temperatura, ambiente alcalino, atmosfera oxidante, ótima mistura de gases e produtos, e tempo de residência geralmente suficiente para a destruição de resíduos perigosos. Possui um rígido controle das condições operacionais e um monitoramento contínuo e eficaz do processo quanto as gerações de impactos ambientais.

A Brooks Ambiental em parceria com aterro Industrial encaminha os resíduos contaminados Classe I coletados nos clientes para coprocessamento, minimizando a quantidade de resíduos contaminados encaminhados para macro-encapsulamento em aterro industrial e conseqüentemente zera o passivo ambiental gerado pelos resíduos coprocessados.

FIGURA 17 –BLEND DE RESÍDUO CONTAMINADO



FONTE: do autor

FIGURA 18 – COPROCESSAMENTO – FORNO CIMENTEIRA



FONTE: Autoral

Os clientes atendidos pela empresa Brooks Ambiental atuam em diversos segmentos como indústrias têxteis, cimenteira, alimentícia, metalúrgicas, postos de combustíveis, oficinas mecânicas, madeireiras, entre outros. Os resíduos coletados nos clientes são encaminhados para o aterro industrial, onde sofrem o processo de blendagem (figura 17). Na etapa de blendagem, o resíduo é totalmente descaracterizado e misturado junto aos outros resíduos de forma a produzir um mix líquido ou sólido com alto poder calorífico. Desta maneira após a produção desses blends (produto blendado), os mesmos são encaminhados para queima junto às cimenteiras, devidamente licenciadas para a atividade (figura 18). A queima desse blend produz calor suficiente para produção do clínquer (pré-cimento) e, as cinzas geradas do processo são totalmente incorporadas ao cimento, não havendo geração de partículas. Todo o lançamento atmosférico é controlado continuamente por analisadores especiais de gases com o controle total da queima do resíduo.

A ideia da empresa é investir em tecnologias novas adotando ações que permitam seu crescimento econômico sem agredir o meio ambiente. Em pesquisa realizada com 90 % dos clientes da empresa Brooks, foi constatado que eles preferem empresas amigas do meio ambiente, ou seja, sustentáveis para fazerem parcerias duradouras.

Outros pontos positivos foram apontados como: a melhoria da imagem da empresa, ótimo custo benefício com a implantação das tecnologias sustentáveis para o tratamento de resíduos.

4 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos são considerados um problema da sociedade, conforme o modo de vida adotado ocorre um aumento na produção de bens de consumo, com consequência negativa na quantidade e na qualidade dos resíduos gerados.

De acordo com a Norma Técnica, resíduo sólido pode ser definido como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT NBR 10004, 2004, p.1).

Resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólidos e semi sólido, que resultam de atividade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição. Incluem-se, também, nessa definição os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em sistema ou tratamento de controle de poluição, dentre outros (ANVISA, 2006).

O manejo dos resíduos sólidos é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até a disposição final. Abaixo serão apresentadas as etapas do manejo conforme ANVISA (2004).

A Segregação consiste na separação dos resíduos por classe conforme NBR 10004 – classificação dos resíduos.

O Acondicionamento consiste no ato de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura.

A Identificação consiste no conjunto de medidas que garante a segregação realizada nos locais de geração, permitindo o reconhecimento dos resíduos nos sacos e recipientes, fornecendo informações ao correto manejo dos resíduos. A identificação deve estar presente nas embalagens, contêineres, locais de armazenamento bem como nos veículos de transporte interno e externo. É imprescindível que sejam utilizadas as simbologias baseada nas normas NBR de

7500 a 7504 e também na resolução CONAMA nº 275/01, procurando sempre orientar quanto ao risco de exposição.

O Transporte Interno compreende a operação de transferência dos resíduos acondicionados do local de geração para o armazenamento temporário e/ou tratamento interno (descontaminação, reprocessamento, etc.), com a finalidade de apresentação para coleta.

O Armazenamento temporário é a guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa. Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento. O armazenamento temporário poderá ser dispensado nos casos em que a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo justifique.

O Tratamento é a aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente. O tratamento pode ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observadas nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento.

O Armazenamento externo consiste na guarda dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, em ambiente exclusivo com acesso facilitado para os veículos coletores. No armazenamento externo não é permitida a manutenção dos sacos de resíduos fora dos recipientes ali estacionados. Deverá se definir o local para armazenamento externo, bem como a forma de acesso.

A Coleta e transportes externos consistem na remoção dos resíduos do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as legislações vigentes.

No gerenciamento de resíduos compreende-se a logística para a movimentação desde a sua geração até a destinação final, considerando-se o trajeto

interno a ser realizado, as ruas e rodovias, avaliando-se o caminho mais curto e mais seguro até a destinação final adequada.

A Disposição final é o conjunto de instalações processos e procedimentos que visam a destinação ambientalmente correta dos resíduos em consonância com as exigências ambientais. A disposição final deverá ser realizada de acordo com as características e classificação, podendo ser objeto de tratamento (reprocessamento, reciclagem, descontaminação, co-processamento, re-refino, incineração) ou disposição em aterros sanitários ou industriais.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos, também, podem ser classificados com relação à origem ou natureza, que são: domiciliar, comercial, varrição e feiras livres, serviços de saúde, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industriais, agrícolas e resíduos da construção civil (ANVISA, 2006).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio da Norma Regulamentadora NBR 10.004/2004, classifica os resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública em: classe I - perigosos e classe II – não perigosos (ABNT, 2004).

Os resíduos da classe I ou perigosos são aqueles que podem apresentar riscos à saúde ou ao meio ambiente, em função de suas propriedades físicas, químicas e/ ou biológicas. São caracterizados por possuir, no mínimo, uma das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (ABNT, 2004).

Os resíduos da classe II ou não perigosos são subdivididos em dois grupos: classe II-A, aqueles não inertes, que podem ter as propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e classe II-B aqueles inertes, que não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores, aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos aspectos de cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

De acordo com a Resolução CONAMA 307 de 05 de Julho de 2002, e sua atualização, CONAMA 448/2012, os resíduos da construção civil são classificados como:

QUADRO 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE ACORDO COM CONAMA 448/2012.

CLASSE A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
CLASSE B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros;
CLASSE C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;
CLASSE D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

FONTE: CONAMA 448/2012.

Esta Resolução define como resíduos da construção civil aqueles oriundos de atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos.

4.2 RESÍDUOS SÓLIDOS SOB O ÓTICA DO DIREITO AMBIENTAL

4.2.1 Histórico dos Resíduos Sólidos

O crescimento no âmbito populacional associado ao aumento da produção de bens decorrentes da tecnologia evidenciou a preocupação com preservação do meio ambiente, principalmente com a adequada gestão dos resíduos, que se tornou um dos grandes desafios da humanidade, tendo em vista que o processo de tratamento de resíduos sólidos não acompanhou esta demanda.

A legislação dos resíduos sólidos, teve início por meio do processo da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 06/88, no qual dispõe sobre o processo de licenciamento ambiental de atividades industriais e controle dos resíduos gerados. Logo foi revogada pela Resolução CONAMA nº 313/2002 que trata sobre o Inventário de Resíduos Sólidos Industriais.

Posteriormente, a Lei nº 7.783 de 1989, que define o direito de greve e as atividades essenciais, relatou acerca dos resíduos sólidos dispondo em seu artigo 10, inciso VI, que “são considerados serviços ou atividades essenciais à captação e tratamento de esgoto e lixo” (BRASIL, 1989).

Algumas Resoluções relevantes quanto à disposição dos resíduos sólidos, foram editadas, resultando na Lei nº 11.445 de 2007 que determinou as diretrizes nacionais do Saneamento Básico, relatando o manejo de resíduos sólidos e o conjunto de atividades, desde a coleta até a destinação final.

Em 2 de agosto de 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, por meio da Lei n.º 12.305 de 2010. Esta é marco histórico da gestão ambiental no Brasil. A PNRS reúne princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos.

4.2.2 Política Nacional dos Resíduos Sólidos

O acelerado processo de transformação por que passa a sociedade contemporânea apresenta consequências ambientais significativas, as quais apenas recentemente têm sido objeto de maior atenção por parte de todos, governos e sociedade em geral (CALDERONI, 2003).

A problemática que envolve a questão dos resíduos sólidos não está apenas relacionada com a quantidade gerada, mas principalmente pela forma de destinação final e a reutilização dos mesmos de forma sustentável.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos atribui a responsabilidade, partindo do pressuposto de que o ambiente é compartilhado por todos, que determinou que, além do Estado, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e os próprios cidadãos são responsáveis pelo resíduo gerado e seu manuseio. É a denominada “responsabilidade compartilhada”.

Segundo a Lei N° 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a mesma pode ser definida como “o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010).

A referida Lei, prioriza a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos bem como, da destinação final ambientalmente correta dos rejeitos. Deve ser respeitada em âmbito nacional, em seu artigo 9°, cita como ordem de prioridade para um gerenciamento sustentável dos resíduos, a: não geração; redução; reutilização; reciclagem; tratamento dos resíduos sólidos; disposição final ambientalmente adequada dos resíduos.

Um dos principais objetivos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos é a extinção dos lixões. O prazo para encerramento de lixões, conforme a Lei nº 12.305/10, encerrava-se em 2 de agosto de 2014, mas foi prorrogada para 2018. A partir desta data, os rejeitos devem ter uma disposição final ambientalmente adequada. Esse prazo é parte das metas dos planos estaduais ou municipais de resíduos sólidos, que devem prever desde a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública, à segurança e a minimização dos impactos ambientais adversos.

De acordo com a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos:

[...] há no Brasil 2.906 lixões, distribuídos em 2.810 municípios, que devem ser erradicados. Em números absolutos o estado da Bahia é o que apresenta mais municípios com presença de lixões (360), seguido pelo Piauí (218) e Minas Gerais (217). Outra informação relevante é que 98% dos lixões existentes concentram-se nos municípios de pequeno porte e 57% estão no nordeste (PNRS, 2012, p.34).

A lei não trata expressamente em encerramento de lixões, mas esta é uma consequência da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos que deve estar refletida nas metas para a eliminação e recuperação destes lixões em seus respectivos planos de resíduos sólidos.

A disposição de resíduos sólidos em lixões é crime desde 1998, quando foi sancionada a lei de crimes ambientais (Lei nº 9.605/98). A lei prevê, em seu artigo 54, que causar poluição pelo lançamento de resíduos sólidos em desacordo com leis e regulamentos é crime ambiental.

Dessa forma, representa uma ferramenta de direcionamento constitucional garantidor de um ambiente equilibrado como direito fundamental, trazendo em seu bojo diversas metas para solução e melhoria do tratamento das questões relacionadas ao lixo, bem como mecanismos para que estes resultados sejam efetivamente alcançados (GADIA e OLIVEIRA, 2011).

Em seu art. 6º são apresentados os Princípios que orientam a PNRS distribuídos em onze incisos, onde se faz necessário, no exercício da interpretação, uma permanente integração com todo o corpo da Lei (MACHADO, 2012).

O princípio de maior relevância é o da Prevenção. Segundo Machado (2012, p. 40) “o fim primacial da prevenção é evitar o dano, na forma mais ampla. Somente quando não for possível evitar totalmente o prejuízo ambiental, é que será aceito um comportamento redutor ou mitigador do dano”.

De acordo com Crespo e Costa (2012, p. 284), os instrumentos utilizados para exercer a precaução são os Planos de Resíduos Sólidos.

Conforme o artigo 14º da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, os planos de resíduos sólidos podem ser caracterizados como:

I – O Plano Nacional de Resíduos Sólidos; II – Os planos estaduais de resíduos sólidos; III – Os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerados urbanos; IV – Os planos intermunicipais de resíduos sólidos; V – Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; VI – Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Os princípios básicos acima devem ser usados de forma ampla no seu gênero e espécies. Pode-se abranger os princípios citados de forma igualitária

através da meta traçada com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, elaborado pela União, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o plano “com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 04 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo metas de redução” e tendo como indicador a “reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

O mencionado Plano Nacional retrata a preocupação do governo com o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos de forma incorreta. O fator do mínimo existencial está muito abaixo do desejável, não somente no tratamento desses resíduos, mas em fatores adversos como educação, saúde, segurança, entre outros.

5 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO DIREITO AMBIENTAL QUE SE APLICAM NOS PROCESSOS DA EMPRESA BROOKS AMBIENTAL

O Direito Ambiental é um ramo do direito que regula as relações entre os indivíduos, os governos e as empresas com o meio ambiente, disciplinando como os recursos ambientais serão apropriados economicamente, visando assegurar a conciliação dos aspectos econômicos, sociais e ecológicos com a melhoria das condições ambientais e bem-estar da população.

[...] os princípios são normas jurídicas impositivas de uma otimização, compatíveis com vários graus de concretização, consoantes os condicionalismos fácticos e jurídicos. Permitem o balanceamento de valores e interesses (não obedecem, como as regras, à ‘lógica de tudo ou nada’), consoante o seu peso e ponderação de outros princípios eventualmente conflitantes (MACHADO, 2005, p.53).

Os princípios norteadores do direito ambiental visam evitar ou, ao menos, minimizar a prática de condutas lesivas ao meio ambiente. São construções teóricas que objetivam uma melhor orientação para a construção desse ramo do direito, devendo guiar o legislador e demais operadores do direito num sentido conceitual visando a uniformização da política ambiental. São eles: Meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental; Solidariedade

Intergeracional; Desenvolvimento sustentável; Prevenção; Precaução; Ubiquidade; Educação Ambiental.

As legislações vigentes juntamente com os princípios do Direito Ambiental contribuem para que a empresa Brooks Ambiental se desenvolva de forma sustentável realizando o descarte ou reutilização dos resíduos conforme apresentado no estudo de caso.

Para o entendimento dos princípios do Direito Ambiental que são comumente elencados e tidos como os mais importantes para a destinação final dos resíduos sólidos de forma sustentável, seguem abaixo definições e correlação com o estudo de caso:

5.1 Princípio do Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado

Desse princípio basilar da nossa Carta Magna decorrem todos os outros, pois quando se fala em direito à vida, não se fala só em não ficar doente ou viver, mas em ter qualidade de vida, viver com qualidade. Por isso, há que se falar em direito à qualidade de vida, direito a uma vida digna, com um meio ambiente ecologicamente equilibrado, levando-se em conta todos os elementos da natureza, como: água, ar, solo, dentre outros.

Conforme apresentado no estudo de caso da empresa Brooks Ambiental, todos os processos realizados para o descarte e reutilização de resíduos diminuem consideravelmente a geração de passivo ambiental. O reaproveitamento dos resíduos diminui a extração de matéria prima da natureza, bem como, a quantidade de resíduo destinados a aterros sanitários e industriais, contribuindo para um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

5.2 Princípio da Solidariedade Intergeracional

Segundo COSTA (2010, p.59) ressalta sobre a solidariedade que, como o próprio nome indica, o princípio decorre do sentimento de solidariedade que os indivíduos devem ter para com os outros, mesmo que estes ainda não tenham existência.

Com a aplicação do princípio da Solidariedade Intergeracional busca-se que a população mundial preserve o meio ambiente para que as futuras gerações possam gozar dos recursos naturais do planeta terra de modo sustentável.

A Brooks Ambiental como gerenciadora de resíduos, atua de forma sustentável preservando o meio ambiente para que as próximas gerações possam continuar usufruindo de nossos recursos naturais.

5.3 Princípio do Desenvolvimento Sustentável

O princípio do Desenvolvimento Sustentável baseia-se no tripé social, ambiental e econômico, seu conceito vem da ideia de gerar um desenvolvimento econômico, porém, com a preocupação de preservar o meio ambiente.

Conforme MONTIBELLER (2001, p.54) o desenvolvimento sustentável como o “processo contínuo de melhoria das condições de vida (de todos os povos), enquanto minimize o uso de recursos naturais, causando um mínimo de distúrbios ou desequilíbrios ao ecossistema”

O Desenvolvimento Sustentável tem sua definição dada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: o desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades.

Entretanto, o consumo excessivo e o crescimento desordenado têm causado vários impactos que reduzem o potencial do meio ambiente, tais como: efeito estufa, oceanos com níveis mais altos, a poluição das águas, erosão do solo, destinação final inadequada dos resíduos, impactos esses que aceleram a extinção das espécies.

Os recursos naturais são esgotáveis e são essenciais para a manutenção da vida terrestre, desta forma, precisamos ter um equilíbrio entre o crescimento econômico e a conservação do meio ambiente para que as futuras gerações possam gozar dos recursos naturais que temos hoje.

Na Constituição Federal brasileira de 1988, o caput do art. 225, diz que: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público à

coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Na história de vida humana na Terra, o homem em seu estágio primitivo consumia para sobreviver sem estressar a natureza, passa para o estágio seguinte da criação da sociedade, e no estado moderno a transformação para o estado social liberal que desencadeia o capitalismo. Nesse passo ao criar a nova forma de compra e venda, de bens duráveis e não duráveis, passa-se do consumo para o consumismo exacerbado que se vive atualmente (COSTA; REZENDE, 2013, p.7).

Portanto, é necessário o crescimento sim, mas de maneira planejada e sustentável, visando assegurar a sinergia e o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico-social e a proteção da qualidade ambiental. Condição esta para atingirmos o progresso com qualidade de vida minimizando os impactos ambientais e conservando os recursos naturais.

De acordo com o estudo de caso, a Brooks Ambiental é uma empresa que investe em tecnologias buscando as melhores alternativas para a reutilização dos resíduos, diminuindo consideravelmente a geração de passivos ambientais. Para a empresa, desenvolvimento sustentável é aquele que permite a satisfação das necessidades econômicas, sociais e ambientais do presente sem comprometer o equilíbrio ambiental das futuras gerações.

5.4 Princípio da Prevenção

O princípio da prevenção tem como finalidade prevenir a degradação ambiental, de modo que o dano nem possa se reproduzir.

O princípio da prevenção decorre:

[...] da constatação de que as agressões ao meio ambiente são, em regra, de difícil ou impossível reparação. Ou seja, uma vez consumada uma degradação ao meio ambiente, a sua reparação é sempre incerta e, quando possível, excessivamente custosa. Daí a necessidade de atuação preventiva para que se consiga evitar os danos ambientais (MIRRA, 1996, p. 61).

Este princípio é muito utilizado em processos de licenciamento ambiental ou outros estudos de impactos ambientais, onde são realizados sobre a base de

conhecimento já adquiridos com relação a uma determinada intervenção no meio ambiente.

A empresa Brooks Ambiental possui todas as licenças pertinentes as suas atividades de gerenciadora de resíduos, cumprindo rigorosamente as condicionantes exigidas pelo órgão ambiental vigente.

Além das licenças a empresa investe em processos como o de reciclagem de resíduo de construção civil, onde 100 % dos resíduos reciclados são reaproveitados retornando para construção civil, obras de drenagem e pavimentação; processo de compostagem acelerada que composta 1 tonelada de resíduo orgânico em 12 horas gerando um produto rico em matéria orgânica que pode ser utilizado com adubo ou ração animal; O tratamento de efluentes inorgânicos com polimento em osmose reversa, funciona em circuito fechado e o efluente tratado é reaproveitada para lavar equipamentos e veículos da empresa.

Os processos supracitados realizados pela empresa Brooks Ambiental não geram passivo ambiental e as tecnologias limpas aplicadas no tratamento dos resíduos previnem a degradação ambiental.

5.5 Princípio da Precaução

De acordo com MILARÉ (2004, p. 145) “a incerteza científica milita em favor do meio ambiente, carregando-se ao interessado o ônus de provar que as intervenções pretendidas não trarão consequências indesejadas ao meio considerado”. Implicando, assim, ao provável autor do dano a necessidade de demonstrar que sua atividade não ocasionará dano ao meio ambiente, dispensando-o de implementar as medidas de precaução.

O princípio da precaução é muito parecido com o princípio da prevenção, determina que não se produzam intervenções no meio ambiente antes de ter a certeza de que estas não serão impactantes negativamente para o meio ambiente. A precaução é caracterizada pela ação antecipada do risco ou perigo, visando à durabilidade da sadia qualidade de vida das gerações presentes e futuras e à continuidade da natureza existente no planeta.

Um dos processos internos mais importante realizados na empresa Brooks Ambiental é o ensaio de caracterização, que classifica o resíduo como classe I – Perigoso, Classe II – Não perigoso (IIA Não Inerte – IIB - Inerte). Se este ensaio de caracterização não for realizado, o resíduo é classificado como classes I – perigoso e encaminhado para tratamento ou destinação final. Este método é utilizado devido à incerteza sobre o dano ambiental que o resíduo pode causar se for destinado de forma inadequada.

5.6 Princípio da Ubiquidade

Este princípio dispõe que a variável ambiental no processo decisório é uma obrigação em todas as políticas de desenvolvimento, devendo as decisões do Estado serem embasadas em estudos ou análise ambiental. Deste modo o Estado deve atuar na fiscalização das atividades degradadoras, efetuando o licenciamento ambiental e avaliação de impactos ambientais, ou aplicando as sanções administrativas previstas em lei, em casos de degradação ambiental.

Conforme comentado nos princípios da prevenção e precaução, a Brooks Ambiental cumpre com todas as legislações vigentes pertinentes ao gerenciamento de resíduos, cumprindo rigorosamente as condicionantes exigidas nas licenças ambientais garantindo a proteção do meio ambiente antes da prática de qualquer atividade, de forma a preservar a vida e sua qualidade.

5.7 Princípio da Educação Ambiental

Sob a perspectiva legal da Lei Nº 9.795/1999, Educação Ambiental pode ser definida como:

Processo por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do ambiente, bem como de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

O princípio citado acima estabelece um fim a ser atingido que é a proteção do meio ambiente. Todos os princípios estão interligados levando em consideração a variável ambiental no processo decisório das políticas de desenvolvimento e

convergem para garantir o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, que é essencial a qualidade de vida e a dignidade da pessoa humana para todas as gerações.

A educação ambiental é um ponto forte da empresa. Todos os colaboradores passam por constantes treinamentos incentivando o tratamento sustentável dos resíduos e a importância da preservação do meio ambiente. O trabalho se estende para clientes que ao solicitar um serviço de coleta são instruídos por um Engenheiro Ambiental sobre a importância da separação correta dos resíduos e o propósito da separação. São recebidos também estudantes de ensino médio e universitários na sede da empresa, apresentando os processos sustentáveis realizados pela Brooks Ambiental, bem como, uma apresentação ilustrativa constando todo o processo do manejo dos resíduos, desde a coleta até a destinação final, enfatizando a importância de se realizar um gerenciamento dos resíduos com responsabilidade cumprindo as legislações vigentes.

5.8 Sustentabilidade

A adoção de metodologias de prevenção da poluição, vêm sendo proposta como estratégia eficaz para evitar os desperdícios de matérias-primas e energia, convertidas em resíduos sólidos, líquidos e gasosos, responsáveis por adicionar custos aos processos produtivos e gerar problemas ambientais (KIPERSTOK *et al*, 2002).

A sustentabilidade é um fator de extrema importância para assegurar a qualidade de vida para as gerações futuras e, para isso, é preciso que as empresas, o governo e a comunidade contribuam com práticas que podem salvar o planeta. De modo geral, as empresas estão começando a se adequar frente aos novos padrões ambientais, que buscam produtos ecologicamente corretos, preservação do meio ambiente, processos de produção que não causam danos ambientais. As empresas estão percebendo que promover a sustentabilidade e a preservação ambiental não é apenas uma questão de cumprir obrigações com órgãos ambientais, mas sim um fator de sobrevivência da organização e também de competitividade.

Produção mais Limpa (P+L) significa a aplicação contínua de uma estratégia preventiva, econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso das matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em todos os setores produtivos (CNTL, 2003).

A empresa Brooks Ambiental tem como foco o desenvolvimento sustentável e para isso utiliza tecnologias limpas para o descarte dos resíduos coletados em seus clientes.

A sede da empresa foi construída em atendimento a certificação internacional LEED que avalia os projetos sob critério de eficiência e racionalização de recursos e incentiva também soluções e tecnologias sustentáveis. Possui captação e reuso de água de chuva; utilização de energia solar; sistema de iluminação e ventilação natural; estação de tratamento de efluentes com circuito fechado e reaproveitamento de água residuária e unidade de secagem de lodo.

Além das tecnologias e estrutura sustentáveis, o Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiental da empresa permite a eficácia das ações tomadas, com foco na satisfação do cliente, avaliando e controlando os impactos ambientais de suas atividades buscando sempre a melhoria contínua dos seus processos.

6 CONCLUSÃO

Com o estudo de caso realizado na Brooks Ambiental conclui-se que a empresa investe em equipamentos e soluções sustentáveis para o tratamento dos resíduos, reduzindo o volume de rejeitos dispostos em aterros sanitários e industriais, minimizando os impactos negativos ao meio ambiente. Os resíduos são triados de forma correta para um melhor aproveitamento através dos processos de reciclagem, compostagem, processamento de inertes, coprocessamento e geração de biomassa, garantindo que 56% dos resíduos gerenciados pela Brooks Ambiental sejam desviados de aterros.

A Brooks Ambiental segue criteriosamente os princípios, diretrizes, instrumentos e objetivos descritos na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, enfatizando as tecnologias limpas e correlacionando com os princípios que norteiam o Direito Ambiental, servindo de base na busca do Desenvolvimento sustentável e melhoria contínua.

Fica evidente a inserção dos princípios norteadores do direito ambiental no dia a dia da empresa. Os princípios em conjunto com as legislações vigentes traçam o caminho e as condições para que a empresa se desenvolva de forma sustentável, colocando em prática seu maior objetivo que é a destinação final dos resíduos de maneira que não gere ou diminua consideravelmente os passivos ambientais.

REFERÊNCIAS

ANVISA - Agencia Nacional de Vigilância Sanitária; Ministério da Saúde. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde; 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT **NBR 10004**: 2004 - Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Lei N° 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); altera a Lei N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Seção 1. 03/08/2010. p. 3

BRASIL. Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Seção 1. 28/04/1999. p. 1

BRASIL. Lei N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1988. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Seção 1. 13/02/1998. p. 1

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei N° 7.783, de 28 de junho de 1989. Dispõe sobre o exercício do direito de greve, define as atividades essenciais, regula o atendimento às necessidades inadiáveis da comunidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Seção 1. 29/06/1989. p. 10561.

CAETANO, N. **Análise da viabilidade econômico-financeira de uma Unidade de resíduos industriais não perigosos em Portugal**. ISCTE Business School – Instituto Universitário de Lisboa. Dissertação – Departamento de Finanças - Mestrado em Gestão, 2009.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4. ed. São Paulo: Humanitas editora, 2003. Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) - Política Nacional de Resíduos Sólidos - Agora é lei: Novos desafios para poder público, empresas, catadores e população.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002). Resolução N° 307, de 5 de julho de 2002. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Publicada no **Diário Oficial da União** em 17/07/2002. p. 95-96.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2000). Resolução N° 264, de 26 de agosto de 1999. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Publicada no **Diário Oficial da União** em 20/03/2000. p. 80-83.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2001). Resolução Nº 275, de 25 de abril de 2001. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Publicada no **Diário Oficial da União** em 12/05/2001. p. 80.

COSTA, Beatriz Souza. **Meio ambiente como direito à vida: Brasil, Portugal e Espanha**. Belo Horizonte: Editora O Lutador, 2010.

COSTA, Beatriz Souza; REZENDE, Elcio Nacur. **A Sociedade de Consumo e a Geração de Resíduos Sólidos**. In: COSTA, Beatriz Souza; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (Coords.). **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Direito e Deveres**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2013. 7-9 p.

CHEHEBE, J.R. **Análise do ciclo de vida de produtos; ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro qualitymark., CNI, 1997.

CNTL (2003) – **Centro Nacional de Tecnologias Limpas**. Informações disponíveis em http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697.

CRESPO, Samyra; COSTA, Silvano Silvério. Planos de Gestão. In: JARDIM, Arnaldo et al (Org). **Política Nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo, 2012: Manole, p. 283 – 302.

GADIA, G. C. M. L., JÚNIOR, M. A. O. **A logística reversa como instrumento de ação na garantia da sustentabilidade ambiental: Análise das inovações trazidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Revista IDEA, Volume 2, Número 2, Jan. – Jul. 2011.

GIORDANO, Gandhi. **Tratamento e controle de efluentes industriais**. 2004. 81 p. Apostila (Efluentes Industriais). Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente – UERJ.

INÁCIO, C. T; MILLER, P. R. M. **Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro. Embrapa Solos, 2009. p. 156.

KIPERSTOK, Asher. **Prevenção da Poluição**. Brasília: SENAI, 2002. 290p

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Princípios da política nacional de resíduos sólidos**. In: JARDIM, Arnaldo et al (Org). Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. São Paulo: Manole, 2012. p. 39 – 56.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 13. ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Princípios fundamentais do direito ambiental**. In Revista de Direito Ambiental. N. 2: 50 – 66. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1996. P. 61.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente: doutrina, jurisprudência e glossário**. 4 Ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

MONTIBELLER FILHO, G. **O mito do desenvolvimento Sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. Florianópolis: Ed. Da UFCS, 2004.

MONTEIRO, José Penido. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 200 p., 2001.

MOREIRA, Danielle de Andrade. **Responsabilidade Ambiental Pós-Consumo: Prevenção e Reparação de Danos à Luz do Princípio do Poluidor-Pagador**. São Paulo: Letras Jurídicas (no prelo) 2005. p.64.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Elementos de Direito Ambiental: Parte Geral**. 2. ed. rev, atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005, p. 225.

SILVINA, Ana Paula, SILVA, Marlene, TALITA, Vanessa. **A Importância da Preservação do Meio Ambiente pelas Empresas**. Disponível em: <http://www.maurolaruccia.adm.br/trabalhos/ambiente.htm>.

THOMÉ, Romeu. **Manual de Direito Ambiental: Conforme o Novo Código Florestal e a Lei Complementar 140/2011**. 2 ed. Salvador: Editora JusPodivm, 2012.